

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-141513

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl. G01D 5/22

(21)Application number : 11-324844 (71)Applicant : MAYEKAWA MFG CO LTD

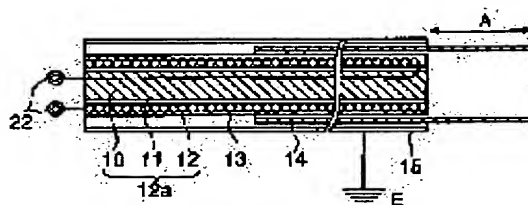
(22)Date of filing : 16.11.1999 (72)Inventor : INOUE WAHEI

(54) SLIDING INDUCTOR REACTOR STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide sliding inductor reactor structure formed into structure applicable for a moving body moved linearly or non-linearly and capable of taking out displacement formed while coupled to movement of the moving body as a reactance change of an alternating current-exciting coil over a wide range to provide a linear analog signal for the displacement.

SOLUTION: This sliding inductor reactor structure having a tubular inductor is composed of the rod-like alternating current-exciting coil 12a with a magnetic core, a protection tube 13, the tubular inductor 14 and a magnetic shielding tube 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3352983

[Date of registration] 20.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-141513

(P 2001-141513A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001. 5. 25)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G O 1 D 5/22

G O 1 D 5/22

A 2F077

審査請求

有

請求項の数 9

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-324844

(22) 出願日 平成11年11月16日 (1999. 11. 16)

(71) 出願人 000148357

株式会社前川製作所

東京都江東区牡丹2丁目13番1号

(72) 発明者 井上 和平

東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社

前川製作所内

(74) 代理人 100083024

弁理士 高橋 昌久 (外1名)

F ターム (参考) 2F077 AA12 AA13 FF02 FF12 FF32

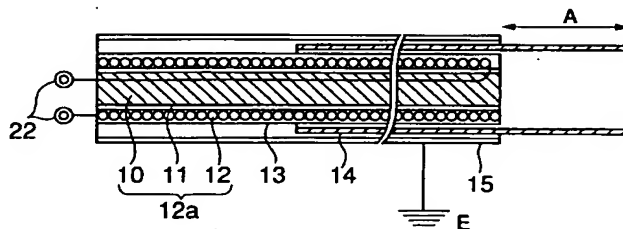
FF39 UU03

(54) 【発明の名称】 滑り誘導子リアクター構造

(57) 【要約】

【課題】 直線ないし非直線運動をする可動体にも適用可能な構造にして、該可動体の運動に連結して形成される変位を、広い範囲にわたり交流励磁線輪のリアクタンス変化として取出し、前記変位に対し線形アナログ信号を得るようにした滑り誘導子リアクター構造を提供する。

【構成】 本発明の第1の発明である管状誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造は、磁芯付き棒状交流励磁線輪12aと、保護管13と、管状誘導子14と、磁気遮蔽管15とより構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁芯を備えた棒状交流励磁線輪と、該線輪の外周に沿い軸方向に滑動自在に設けた前記棒状交流励磁線輪と等長の導電性管状体よりなる管状誘導子とより構成し、該誘導子の変位に対し惹起される前記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化により、変位量に対し線形関係を形成する電気信号ないし制御信号を得る構成としたことを特徴とする滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 2】 前記管状誘導子の棒状交流励磁線輪の磁束との鎖交領域に、高透磁率金属管からなる磁気遮蔽管を配設する構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 3】 前記管状誘導子は、入れ子状嵌合構造、2 重重ねスプリング構造、金属ベローズ構造として、変位に対応して棒状交流励磁線輪よりはみ出る軸方向長さを短くして外部構造物との物理的干渉を排除する構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 4】 空心の棒状交流励磁線輪と、該線輪の内部に沿い軸方向に滑動自在に設けた棒状交流励磁線輪と等長の高透磁率素材よりなる磁芯誘導子とより構成し、該誘導子の変位に対し惹起される前記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化により、変位量に対し線形関係を形成する電気信号ないし制御信号を得る構成としたことを特徴とする滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 5】 前記棒状交流励磁線輪の外周にそれと等長の高透磁率金属管からなる磁気遮蔽管を配設する構成としたことを特徴とする請求項 4 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 6】 前記磁芯誘導子は、多芯高透磁率素材よりなる可撓性を持つ構造とし、渦電流を排除するとともに、変位に対応して棒状交流励磁線輪より変位に対応してはみ出る誘導子部位の先端を折り曲げ収納等による軸方向の長さの縮小により外部構造物との物理的干渉を排除する構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 7】 前記棒状交流励磁線輪はその端末部位において、巻き数密度の変更、短絡線輪の設置、磁芯形状等の変更、リアクター断面形状の縮小等よりなる非線形特性の補正手段を設けたことを特徴とする請求項 1、請求項 4 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 8】 前記棒状交流励磁線輪は温度補償素子を付設する構成としたことを特徴とする請求項 1、請求項 4 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【請求項 9】 前記棒状交流励磁線輪の励磁電源には可聴周波定電流電源を使用する構成としたことを特徴とする請求項 1、請求項 4 記載の滑り誘導子リアクター構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直線ないし非直線運動をする可動体の運動に滑り誘導子を連動させ、前記可動体の機械的変位、位置を交流励磁線輪の電磁誘導によるリアクタンス変化として取出し、該検出特性に直線性を持たせ、変位量の計測や位置決め制御等の物理量制御において、信頼できる電気信号に変換出力できる滑り誘導子リアクター構造に関する。

【0002】

【従来の技術】上記可動体の変位に対する直線性の持つ線形出力特性を持つ機械的変位量を電気信号に変換する装置としては、直線変位の計測に使用するものには、ポテンシオメータ類や差動変圧器や過電流式変位計があり、またスケール類としては電磁誘導式スケールや磁気式スケールや光学式スケール等種類も多いが、本発明と類似の可動体の運動に連動して直接その機械的変位量を電気信号に変換する装置としては差動変圧器をあげることができる。

【0003】上記差動変圧器は、図 11 に示すように、一次コイル 50 と二次コイル 51、52 と、前記一次コイル 50 と二次コイル 51、52 を磁氣的に結合させる可動鉄心のコア 53 から構成されている。なお、二次コイル 51、52 を図に示すように逆直列に接続する。即ち、図 12 (A) に示すように、一次コイル 50 の両側に二次コイル 51、52 が円筒状に配設され、前記コア 53 が前記円筒のセンタ s にあるときは一次コイル 50 と二次コイル 51、52 との磁氣的結合は等しく、コア 53 の位置を点 s ($x = 0$) より $+x$ の方向に移動させるときは一次コイル 50 と二次コイル 51 の磁気結合度は強まり、一次コイル 50 と二次コイル 52 の磁氣的結合度は弱まる。二次コイル 51 と 52 の誘起起電力を e_1 、 e_2 としたときのコア 53 の変位 x との関係は、図 11 に示すように二次コイル 51、52 が逆直列接続の場合は上記起電力 e_1 、 e_2 の合成値 e は図 12 (B) に示すように変化する。即ち、コア 53 の変位 x に対する e の値は図の点 x_1 、 x_2 の間は比例し、線形特性を示す。なお、 e の値は点 s を境に位相が 180 度転換する。

【0004】上記差動変圧器使用の場合は上記点 x_1 と x_2 との間の変位に対しては、変位に対する電気信号出力の出力特性は線形が保持され線形制御が可能となるが、上記領域を外れた場合は非線形制御を余儀なくされることになる。ところが、上記線形特性の範囲の広い差動変圧器の製作は基本的に困難でまた、その操作性もよくない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、直線的運動体に限定されことなく非直線運動をする可動体にも適用可能な構造にして、該可動体の運動に連結して形成される変位を、広い範囲にわたり交流励磁線輪のリアクター変化として取出

し、前記変位に対し線形アナログ信号を得るようにした滑り誘導子リアクター構造の提供を目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明の滑り誘導子リアクター構造の第1の発明は、磁芯を備えた棒状交流励磁線輪と、該線輪の外周に沿い軸方向に滑動自在に設けた前記棒状交流励磁線輪と等長の導電性管状体よりなる管状誘導子とより構成し、該誘導子の変位に対し惹起される前記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化により、変位量に対し線形関係を形成する電気出力信号ないし制御出力信号を得る構成としたことを特徴とする。

【0007】本願発明は、直線の運動のみならず非直線の運動をする可動体の運動に連動して形成される変位を棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化を介して、棒状交流励磁線輪の両端の電圧変化に変換し広範囲にわたる直線のアナログ出力を得るようにしたもので、その一は電磁誘導に起因するリアクタンス変化を利用し、他の一は棒状交流励磁線輪の空心内の磁路抵抗の変化に起因するリアクタンス変化を利用したものである。

【0008】即ち、請求項1記載の発明は電磁誘導によるリアクタンス変化を利用したもので、棒状の磁芯に一層ないし多層の分布巻きをした磁芯付き棒状交流励磁線輪を用意し、その外周に棒状交流励磁線輪と等長の導電性金属管を滑動自在に設け、該金属管に前記可動体を連結して、管状誘導子を形成して可動体の変位に連動させるように構成してある。

【0009】上記構成により、管状誘導子は棒状交流励磁線輪の一方の端末から他方に向かって滑動するため、滑動する誘導子に対向する部位の棒状交流励磁線輪の漏洩磁束が誘導子に鎖交して誘導子には発生する誘起電圧に対応して短絡電流が流れる。即ち、管状誘導子が棒状交流励磁線輪と対向した部位の長さ（変位に対応）に比例して、逐次前記棒状交流励磁線輪のリアクタンスは直線的に変化する。結局可動体の変位を上記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化を介して棒状交流励磁線輪の電圧降下として直線アナログ表示を可能にしている。

【0010】また、請求項1記載の管状誘導子の外周には、棒状交流励磁線輪の磁束との鎖交領域における外部磁界の影響を遮断する磁気遮蔽管を設けたことを特徴とする。

【0011】上記請求項2記載の発明により、管状誘導子が鎖交する磁束を棒状交流励磁線輪の磁芯により形成された磁束のみ限定して外部磁界の影響を排除すべく、管状誘導子の外周に磁気遮蔽用高透磁率の部材よりなる磁気遮蔽管を設けるようにしたものである。

【0012】また、請求項1記載の環状誘導子は、入れ子状嵌合構造、2重重ね嵌合スプリング構造、金属ベローズ構造として、変位に対応して棒状交流励磁線輪よりはみ出る誘導子部位を短くして外部構造物との接触等の

物理的干渉を排除する構成としたことを特徴とする。

【0013】上記請求項3記載の発明により、広範囲の変位に対応させる場合、前記管状誘導子リアクター構造の最大変位に対応する全長は棒状交流励磁線輪の2倍以上のスペースを必要とし、使用目的によっては制約の要素を形成するが、この問題を排除すべくなされたもので、管状誘導子を分割入れ子式嵌合構造とするとか、金属製ベローズ構造として折り曲げ収納可能にするとか、巻き方向を異にしその端末部分を接続した2層の導電性伸縮バネでも良く、またはその自由長が棒状交流励磁線輪と等長のバネを使用する等の柔軟構造が考えられる。

【0014】また、本発明の滑り誘導子リアクター構造の第2の発明は、空心の棒状交流励磁線輪と、該線輪の内部に沿い軸方向に滑動自在に設けた高導磁率素材よりなる前記棒状交流励磁線輪と等長の磁芯誘導子とよりなる構成において、該誘導子の変位に対し惹起される前記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化により、変位量の変化に対し電気信号ないし制御信号の線形出力を可能とする構成としたことを特徴とする。

【0015】上記請求項4記載の発明は、棒状交流励磁線輪の空心内の磁路の状態変化に起因するリアクタンス変化を利用した本発明の第2の発明に関するもので、空心の棒状交流励磁線輪とその内部に該棒状交流励磁線輪と等長の滑動自在の棒状の高透磁率磁路を設け磁芯誘導子を形成したものである。

【0016】上記磁芯誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造においては、磁芯誘導子が前記棒状交流励磁線輪との対向部位での線輪側のリアクタンス変化は変位の増加に対し出力電圧は減少するが、請求項1記載の管状誘導子の場合には変位の増加に対し出力電圧が増加するリアクタンス変化に比較して反対傾向の直線の変化をする。

【0017】また、請求項4記載の磁芯誘導子は、棒状交流励磁線輪の磁束との鎖交領域に磁気遮蔽管を設けたことを特徴とする。

【0018】上記請求項5記載の発明により、棒状交流励磁線輪の外周に沿いその全域にわたり外部磁界の影響を排除する磁気遮蔽管を設ける構成にしてあるため、外部磁界による棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化を排除し、その排除したなかで前記磁芯誘導子の変位に対し惹起される前記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化を介して電気信号ないし制御信号の線形出力を得ることができる。

【0019】前記請求項4記載の磁芯誘導子は、可撓性多芯高透磁率素材よりなる可撓性を持つ構造とし、変位に対応して棒状交流励磁線輪よりはみ出る誘導子部位の先端を曲げ外部構造物との接触等による物理的干渉を排除する構成としたことを特徴とする。

【0020】上記請求項6記載の発明により、空心の棒状交流励磁線輪の内側の中空部で作動する高透磁率の磁芯よりなる磁芯誘導子は可撓性多芯鉄心より形成されて

いるため、断面に誘起される渦電流の流れを防止し、より正確なリアクタンス変化を介して電気信号ないし制御信号を得ることを可能にするとともに、変位に対応して棒状交流励磁線輪よりはみ出る部位をいずれの方向にも折り曲げをすることが出来、大幅な変位に対しても小さいスペースで作動させることができる。

【0021】前記請求項1、請求項4記載の棒状交流励磁線輪の端末部位において、巻き数密度、短絡線輪、磁芯形状の変更等の非線形特性補正手段を設けたことを特徴とする。

【0022】上記請求項7記載の発明により、前記管状誘導子及び磁芯誘導子を持つ本発明の滑り誘導子リアクター構造における分布巻きの棒状交流励磁線輪に起因する線輪末端での非線形特性を補正するため、端末における巻き線密度の変更や短絡線輪の付設や磁芯形状の変更等を行い、変位に対する出力特性の直線性を保持するようにしてある。

【0023】前記請求項1、請求項4記載の棒状交流励磁線輪には、温度補償回路を付設することが好ましい。

【0024】前記請求項1、請求項4記載の棒状交流励磁線輪の励磁電源には、可聴周波定電流電源を使用する構成とした方が好ましい。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載される構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載が無い限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例に過ぎない。図1は本発明の第1の発明である磁芯付き棒状交流励磁線輪の外周に変位に連動する管状誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造の概略の構成を示す模式図で、図2は本発明の空心の棒状交流励磁線輪の内部に磁芯誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造の概略構成を示す模式図で、図3は図1、図2の滑り誘導子リアクター構造の変位ー出力特性図である。

【0026】図1に示すように、本発明の第1の発明である管状誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造は、磁芯付き棒状交流励磁線輪12aと、保護管13と、管状誘導子14と、磁気遮蔽管15とより構成する。上記磁芯付き棒状交流励磁線輪12aは、磁芯10と樹脂製巻き棒11と一様に分布巻きされた棒状交流励磁線輪12とよりなり、保護管13は前記棒状交流励磁線輪12を保護する非磁性、高抵抗素材からなる金属管ないし樹脂管よりなり、管状誘導子14は導電性の高い銅管ないしアルミ管よりなり前記棒状交流励磁線輪12の長さと同じの長さとするともに、図示していない可動体の運動に連動して矢印Aに示す左右方向の滑動を可能とする構造にしてある。また、磁気遮蔽管15は、前記棒状交流励磁線輪12と、管状誘導子14の前記棒状交流励磁線輪12との鎖交部位を少なくとも収納する構成とし、図示

していない可動体と管状誘導子14との連結部の収納部位には連結アームの通過用溝部を設けた断面C字形状にして、前記鎖交部位を外部磁界より遮断させるべく、高透磁率素材より構成してある。

【0027】上記構成により、管状誘導子14は棒状交流励磁線輪12の一方の端末から他方に向かって滑動するため、滑動する管状誘導子14に対向する部位の棒状交流励磁線輪12のみの、且つ磁気遮蔽管15により外部磁界より遮断された、磁束が管状誘導子14に鎖交する。そして管状誘導子14には誘起電圧に対応した短絡電流が流れる。これは二次側巻き数1回の変圧器の二次線輪短絡に対応するものである。即ち、図3の特性曲線(a)に示すように、管状誘導子14が棒状交流励磁線輪12と対向した部位の長さL(変位に対応)に比例して、逐次前記棒状交流励磁線輪のリアクタンスは直線的に変化する。結局可動体の変位を上記棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化を介して棒状交流励磁線輪の出力電圧は図3の特性曲線(a)に示す直線アナログ表示をする。

【0028】図2には、本発明の第2の発明である磁芯誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造の概略の構成を示してあるが、図2に示すように磁芯誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造は、空心の棒状交流励磁線輪12bと、磁芯誘導子17と、磁気遮蔽管15とより構成する。上記空心の棒状交流励磁線輪12bは、樹脂製巻き棒11と一様に分布巻きされた棒状交流励磁線輪12とよりなり、磁芯誘導子17は多芯可撓性の高透磁率素材よりなり、前記棒状交流励磁線輪12の長さと同じの長さとするともに、図示していない可動体の運動に連動して矢印Bに示す左右方向の滑動を可能とする構造にしてある。また、磁気遮蔽管15は、前記棒状交流励磁線輪12と、磁芯誘導子17の前記棒状交流励磁線輪12との鎖交部位を少なくとも収納する構成とし、磁束の鎖交部を外部磁界より遮断させ、C字状断面形状の高透磁率素材で構成してある。

【0029】上記磁芯誘導子17を持つ滑り誘導子リアクター構造においては、磁芯誘導子17と前記棒状交流励磁線輪12との対向部位での線輪側のリアクタンス変化は変位の増加に対し出力電圧が減少し、図3の特性図の(f)に示すように、変位Lの増加に対して減少し直線的变化をする。

【0030】図4には前記棒状交流励磁線輪12の端末の初期における特性曲線の非線形部分(図4(B)、図5(B)の破線部分に示す)に対する補正手段の一例を示してある。図4(B)には、管状誘導子14が左側よりL方向に滑動し始めたとき棒状交流励磁線輪の変位Lに対する端子電圧Vの特性の変化の状況が示してあり、図4(B)に見るように端末部位以降は線形変化している特性が端末部位では破線に示すように非線形状態に移行する状況が示されている。上記補正には巻き線密度の

10

20

30

40

50

変更でも可能であるが図 4 (A) に示すように磁性金属管 18 を付設しても良い。

【0031】図 5 (B) には、磁芯誘導子 17 が左側より L 方向に滑動し棒状交流励磁線輪 12 の右端の端末部位に差し掛った時の電圧 V-変位 L の特性の変化の状況が示してあり、図 5 (B) に見るように端末部位においてはハッチングに示すように非線形状態特性は端末部位をすぎると線形状態に移行する状況が示されている。上記補正には図 5 (A) に示すように棒状交流励磁線輪 12 の端末部位に短絡環 19 を設ける構造にしてある。

【0032】図 6~図 9 には、図 1 や図 2 に示す滑り誘導子リアクター構造を広範囲の変位に対応させる場合の管状誘導子ないし磁芯誘導子の形状及び構造を示す図である。上記滑り誘導子リアクター構造において最大変位に対応する全長は、棒状交流励磁線輪の 2 倍以上のスペースを必要とし、使用目的によってはこれにより制約を受ける場合もある。即ちこの問題を解決すべくなされたものである。

【0033】図 6 には導電性金属ベローズ 14 a を使用した場合で、図 7 は導電性金属性スプリングを使用した場合を示す図で、図 8 は管状誘導子を入れ子状に 14 b、14 c に分割し嵌合構造した場合を示す図で、それぞれ柔軟構造として必要に応じてその端末長さを短くするようにしたものである。なお、上記図 7 に示す場合は、巻き方向と直径を異にしたスプリング 14 d、14 e を設け、その端末部分を接続した 2 層の導電性伸縮パネとしたものである。またはその自由長が棒状交流励磁線輪と等長のパネを使用する等の柔軟構造が考えられる。

【0034】また、図 9 には磁芯誘導子の場合を示す図で、図 9 (A) は多芯高透磁率素材を束ねたものを示し、図 9 (B) にはこれに曲げ力を加え、適宜曲げ状態を形成させた磁芯誘導子 17 a を示してある。上記のようにして、多芯可撓線を束ねた構造の場合は断面に誘起される渦電流の流れを防止し、より正確なリアクタンス変化を介して電気信号ないし制御信号を得ることを可能にするとともに、変位に対応して棒状交流励磁線輪よりはみ出る部位をいずれの方向にも折り曲げをすることが出来、大幅な変位に対しても小さいスペースで作動させることができる。

【0035】図 10 は、図 1、図 4 に示す本発明の滑り誘導子リアクターの電源系統図で、滑り誘導子リアクター 20 と電源 30 とよりなり、滑り誘導子リアクター 20 には棒状交流励磁線輪 12 に温度補償素子 21 を付設してある。電源 30 は可聴周波定電流発振機 23 と変位表示器 25 と交流商用電源を供給する電源端子 24 と接続端子 22 とより構成する。なお、上記変位の計測には、棒状交流励磁線輪 12 のリアクタンスが、誘導子の変位による可変リアクタンス分と変位そのものに関係しない誘導子リアクタンス分と前記線輪の抵抗値分とのベク

トル和としてのインピーダンスであるから、上記定電流励磁を行い、前記線輪端の電圧降下より前記抵抗分と変化に寄与しないリアクタンス分のみバイパスして除去するようにしてある。

【0036】なお、上記滑り誘導子が導電性の管状誘導子の場合と高透磁率の磁芯誘導子の場合の使い分けは、本願リアクターの置かれる環境、即ち励磁線輪は前記何れの形式の誘導子に比べても耐環境性が低いのが、誘導子側は苛酷な環境でも耐えられるのでそれらが選択肢になる。また、誘導子は機器の可動体に連結して連動されるが、このような結合の機構上の点からも誘導子が棒状交流励磁線輪の内側か外側かの適否が決まる。上記事項からも、本願発明に置いては内側と外側で環境条件が異なるときは、それぞれの環境に応じて、内外取り付け位置を異にする前記導電性誘導子を使用した滑りリアクターと磁芯誘導子を使用した滑り誘導子リアクターとに使い分けできる。

【0037】

【発明の効果】本発明は、上記構成により、直線的運動体に限定されることなく非直線運動をする可動体にも適用可能にするとともに、可動体の運動に高範囲に連動して内蔵する棒状交流励磁線輪のリアクタンス変化を介して、変位に対し線形アナログ信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の発明である磁芯付きの棒状交流励磁線輪の外周に変位に連動する管状誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造の概略の構成を示す模式図である。

【図 2】本発明の空心の棒状交流励磁線輪の内部に磁芯誘導子を持つ滑り誘導子リアクター構造の概略構成を示す模式図である。

【図 3】図 1、図 2 の滑り誘導子リアクター構造の変位-出力特性図である。

【図 4】(A) は図 1 の棒状交流励磁線輪の端末部の初期における非線形特性の補正手段を示す図で、(B) は補正前の非線形特性を示す図である。

【図 5】(A) は図 2 の棒状交流励磁線輪の端末部位における非線形特性の補正手段を示す図で、(B) は補正前の非線形特性を示す図である。

【図 6】図 1 の管状誘導子の形状に金属ベローズを使用することにより端末部位を折り曲げる状況を示す図である。

【図 7】図 1 の管状誘導子に巻き方向の異なる導電性金属スプリングを使用し端末長さを短くする状況を示す図である。

【図 8】図 1 の管状誘導子に径の異なる入れ子状に分割嵌合させ端末長さを短くする状況を示す図である。

【図 9】(A) は図 2 の磁芯誘導子を多芯高透磁率素材で構成した場合を示す図で、(B) は前記多芯高透磁率素材で構成された磁芯誘導子を湾曲させた状況を示す図

である。

【図 10】本発明の滑り誘導子リアクター構造の電源系統図である。

【図 11】従来の差動変圧器の構成図である。

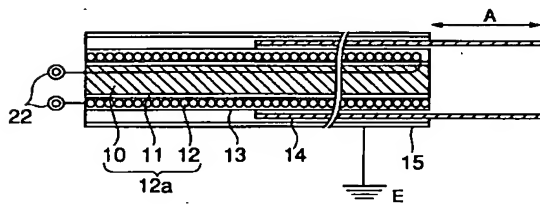
【図 12】(A) は図 11 の概略のコイル配設図で、(B) はその特性図である。

【符号の説明】

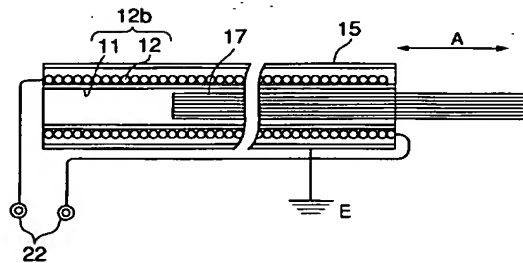
- 10 磁芯
11 巻き枠
12 棒状交流励磁線輪
12a 磁芯付き棒状交流励磁線輪

- 12b 空心の棒状交流励磁線輪
13 保護管
14 管状誘導子
15 磁気遮蔽管
17 磁芯誘導子
20 滑り誘導子リアクター
22 接続端子
23 可聴周波定電流発振機
25 変位表示器
10 30 電源

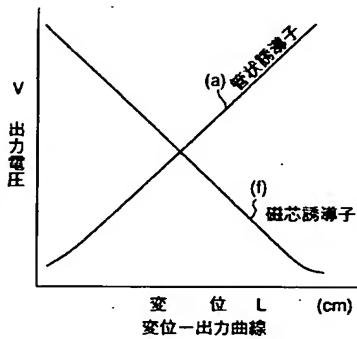
【図 1】



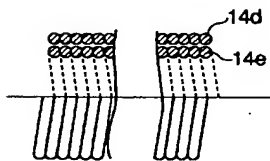
【図 2】



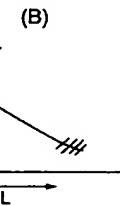
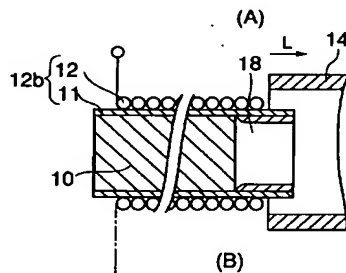
【図 3】



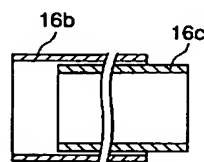
【図 7】



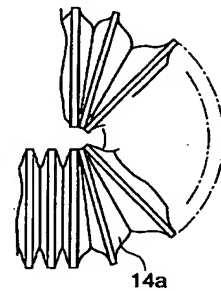
【図 4】



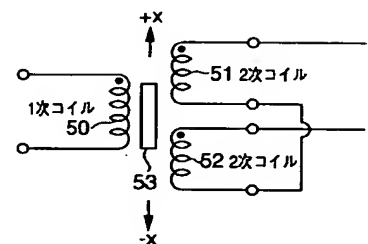
【図 8】



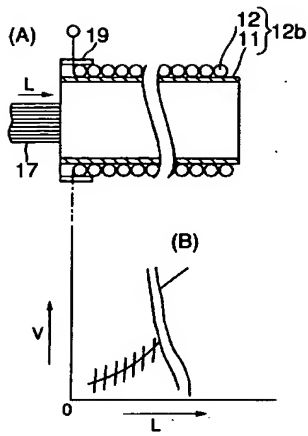
【図 6】



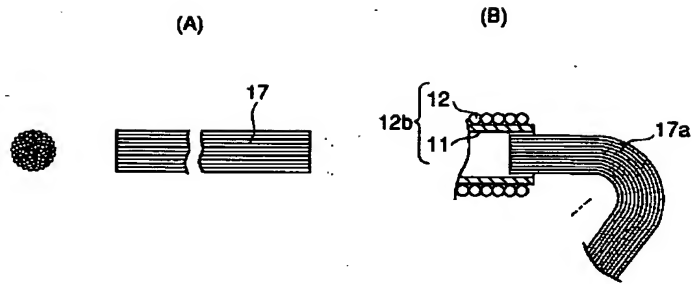
【図 11】



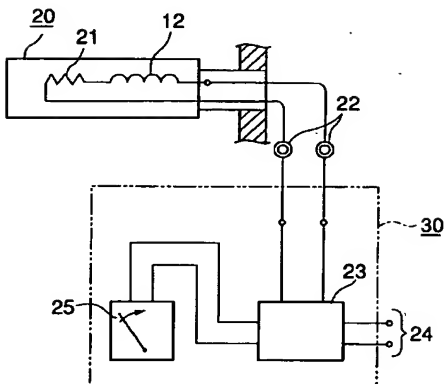
【図 5】



【図 9】



【図 10】



【図 12】

